

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 43 04 950 A 1

21 Aktenzeichen: P 43 04 950.8  
22 Anmeldetag: 18. 2. 93  
43 Offenlegungstag: 25. 8. 94

51 Int. Cl. 5:  
F 16 C 29/06  
G 01 D 11/02  
G 01 D 11/12  
B 23 Q 1/26  
F 16 C 29/06  
H 01 L 41/09  
F 16 F 7/08  
F 16 F 9/10  
G 12 B 3/08

3

- 71 Anmelder:  
INA Wälzlager Schaeffler KG, 91074  
Herzogenaurach, DE
- 74 Vertreter:  
Harwardt, G., Dipl.-Ing.; Neumann, E., Dipl.-Ing.;  
Müller-Wolff, T., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte; Jörg, C.,  
Rechtsanw., 53721 Siegburg
- 72 Erfinder:  
Greiner, Heinz, Dipl.-Ing. (FH), 7333 Ebersbach, DE

- 56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

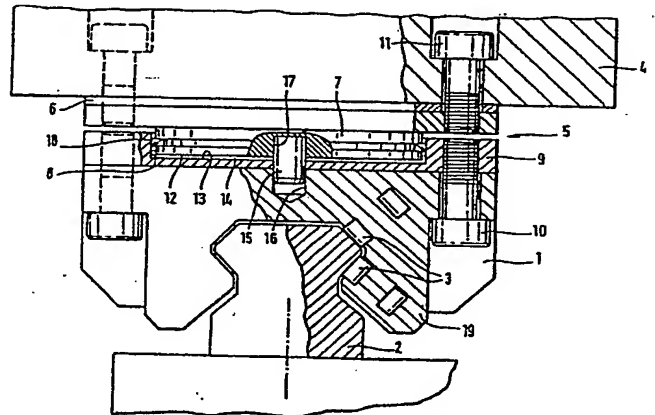
DE 34 21 043 C2  
DE 25 25 677 B2  
DE-AS 12 50 200  
DE 42 37 408 A1  
DE 42 27 604 A1  
DE 42 26 608 A1

DE 41 21 559 A1  
DE 41 16 795 A1  
DE 41 10 131 A1  
DE 41 04 717 A1  
DE 39 39 822 A1  
DE 39 01 317 A1  
DE 38 33 425 A1  
DE 37 42 965 A1  
DE 30 17 321 A1  
US 50 13 164  
EP 03 91 072 A1

JENDRITZA, Daniel J.: Piezoaktoren: schnell und  
präzise. In: Elektronik, 9, 1992, S.60-65;  
JP 2-229913 A. In: Patents Abstracts of Japan,  
M-1053, Nov.29, 1990, Vol.14, No.540;

- 54 Führungswagen für eine Linearführung

- 57 Die Erfindung betrifft eine Führungsanordnung mit einem Führungswagen 1, der entlang einer Führungsschiene 2 über Wälzkörperumläufe 3 bewegbar ist und einen Schlitten 4 trägt, wobei zwischen dem Grundkörper 19 des Führungswagens 1 und dem Schlitten 4 ein Dämpfer 5 angeordnet ist. Der Dämpfer 5 ist als Quetschfilmdämpfer ausgestaltet. Er ist mit einer Anschlußplatte 7 versehen, die unter Zwischenschaltung einer Abstimmplatte 6 am Schlitten 4 festgelegt ist und die mit einem Ansatz in einen Dämpfungsraum 8 des Dämpfungsgehäuses 9 eingreift. Zwischen der Stirnfläche der Anschlußplatte 7 und dem Boden des Dämpfungsraumes 8 ist ein Dämpfungsspalt 14 ausgebildet. Durch diese Anordnung wird eine einfache Möglichkeit der Dämpfung für die Führungsanordnung geschaffen, da mit der Ausrichtung des Führungswagens bzw. des Schlittens 4 gegenüber dem Führungswagen 1 gleichzeitig auch eine Ausrichtung des Dämpfers 5 und eine Einstellung des Dämpfungsspalt 14 erfolgt.



DE 43 04 950 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 06. 94 408 034/R1

13/40

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Führungswagen für eine Linearführung, welcher entlang einer Führungsschiene bewegbar ist und der einen Grundkörper aufweist, der Führungsmittel, die in Kontakt mit den Führungsschienen sind, sowie Anschlußmittel zur Verbindung mit einem entlang der Führungsschiene zu bewegenden Schlitten besitzt.

In Linearführungsanordnungen ist es bekannt, zwischen zwei auf einer Führungsschiene hintereinander angeordneten, wälzgelagerten Führungswagen einen Dämpfungsschlitten vorzusehen, welcher das Profil der Schiene mit einem engen Laufspalt umgreift (EP 03 91 072 A1). Um für die Dämpfungswirkung einen möglichst großen Flächenanteil nutzen zu können, ist eine genaue Positionierung des Schlittens erforderlich. Die Ausrichtung und Einstellung der Führungswagen an dem Maschinentisch, den sie tragen sollen, ist aufwendig. Wenn dann noch zusätzlich ein Dämpfungsschlitten vorgesehen ist, erhöht sich dieser Einstellaufwand erheblich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung vorzuschlagen, bei der bei Vorsehung eines Dämpfers die Einstellarbeiten für die Ausrichtung und Anbringung des Dämpfers verringert werden.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß zwischen dem Schlitten und dem Grundkörper mindestens für eine der Beaufschlagungsrichtungen des Grundkörpers und der Führungsschiene durch den Schlitten ein Dämpfer vorgesehen ist.

Von Vorteil bei dieser Lösung ist, daß durch die unmittelbare Zuordnung des Dämpfers zum Führungswagen bei der Montage und Ausrichtung von Maschinentisch bzw. Schlitten der Dämpfer mit ausgerichtet wird. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß für größere zu tragende Auflasten der Raum, der sonst vom separaten Dämpfungsschlitten besetzt ist, für die Anbringung mindestens eines weiteren Führungswagens genutzt werden kann. Trotzdem können die beispielsweise bei Werkzeugmaschinen während der Bearbeitungsphase angeregten Schwingungen wirksam verringert werden. Dies kommt auch dem Bestreben nach Leichtbau entgegen. Der Maschinentisch oder Schlitten kann leichter gestalten werden, weil er eine verbesserte Unterstützung erfährt. Dabei ergibt sich der Vorteil, daß z. B. bei den Zustellbewegungen im Eilgang geringere Massen zu beschleunigen bzw. abzubremesen sind. Dies führt zu einer Verringerung der erforderlichen Antriebsleistung und einer höheren Positioniergenauigkeit beim Abbremsen.

Da die Hauptbeanspruchungen vertikal zur Führungsschiene ausgerichtet sind, ist ein Dämpfer vorgesehen, der in dieser Richtung relative Bewegungen zwischen Schlitten und Grundkörper in geringem Maße zuläßt und zur Dämpfung nutzt. Daher ist in Konkretisierung der Erfindung vorgeschlagen, daß zwischen dem Schlitten und dem Grundkörper ein vertikal zur Führungsschiene gerichtete Bewegungen beeinflussender Dämpfer angeordnet ist.

In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist der Dämpfer als mit mindestens einem Dämpfungsspalt versehener hydraulischer Quetschfilmdämpfer ausgebildet. Zur Erzielung einer besonders günstigen Konstruktion für einen solchen Dämpfer ist vorgeschlagen, daß der Dämpfer eine Anschlußplatte mit mindestens einer ersten Dämpfungsfläche und einen Dämpfungsraum mit jeweils den ersten Dämpfungsflächen gegenüberliegen-

den zweiten Dämpfungsflächen aufweist, wobei die Anschlußplatte gegenüber dem Dämpfungsraum, eine Veränderung des Dämpfungsspalt zwischen den einander zugewandten ersten und zweiten Dämpfungsflächen zulassend, geführt ist.

Durch diese Anordnung ergibt sich eine besonders kompakte Bauweise, so daß die Bauhöhe nur unwesentlich beeinflusst wird.

Je nach der erforderlichen Dämpfung kann vorgesehen sein, daß die Anschlußplatte und der Dämpfungsraum jeweils weitere mit ihnen verbundene Dämpfungsplatten mit weiteren Dämpfungsflächen aufweisen, wobei sich die Dämpfungsflächen überlappen.

Die Dämpfungswirkung kann also hierdurch noch verbessert werden.

Nach einem weitergehenden Vorschlag ist vorgesehen, daß mindestens einer der Dämpfungsspalte einstellbar ist. Hieraus ergibt sich der Vorteil, daß beispielsweise eine Anpassung der Dämpfung an den jeweiligen Anwendungsfall erfolgen kann. Für den Fall jedoch, daß, wie in weiterer Ausgestaltung vorgeschlagen wird, zur Einstellung des Dämpfers Piezo-Aktuatoren zu nutzen, ergibt sich auch eine aktive Dämpfungsmöglichkeit. Die Dämpfung kann während des Betriebes verändert werden. Zur Einstellung des Dämpfungsspalt ist mindestens eine der Dämpfungsplatten bewegbar.

Es kann in weiterer Ausgestaltung eine Anordnung getroffen werden, bei der zwei Dämpfungsplatten unmittelbar benachbart sind und durch einen zwischen ihnen angeordneten Piezo-Aktuator beaufschlagt werden. Hierdurch können zwei Dämpfungsspalten durch einen Piezo-Aktuator gleichmäßig verändert werden.

Ergänzend zu der Spaltveränderung, aber auch als Ersatz für die Spaltveränderung, kann der Dämpfungsspalt mit einer elektrorheologischen Flüssigkeit gefüllt sein. Durch Anlegen einer elektrischen Spannung kann die Viskosität der Flüssigkeit und damit das Dämpfungsverhalten verändert werden.

Alternativ ist es möglich, den Dämpfer als Reibungsdämpfer zu gestalten. Dabei können die Anschlußmittel als Anschlußplatte gestaltet sein, die eine Dämpferplatte trägt, welche durch zwei Federn in einem Dämpfungsraum eingespannt ist. Die Dämpfungsarbeit wird durch die Reibung der Federn erzeugt. Als Federanordnung kommen beispielsweise Tellerfederpakete oder Ringfederpakete in Frage. Bei einer vereinfachten Ausführung können auch der Befestigung des Führungswagens bzw. dessen Grundkörper am Maschinentisch solche Federpakete zugeordnet werden, d. h. sie werden beispielsweise zwischen dem Grundkörper und der entsprechenden Anschlußfläche des Maschinentisches angeordnet und beispielsweise den Befestigungsschrauben zugeordnet.

Vorzugsweise ist jedoch bei der Gestaltung des Dämpfers als Reibungsdämpfer ein Reiblamellenpaket vorgesehen, wobei mehrere wechselweise mit dem Grundkörper oder einem den Dämpfungsraum bildenden Dämpfergehäuse und einer Anschlußplatte als Anschlußmittel verbundene Reiblamellen vorhanden sind, die in Anlage zueinander gehalten werden.

Vorzugsweise werden dabei die Reiblamellen über einstellbare Spannmittel in Kontakt zueinander gehalten. Ein solches Spannmittel kann beispielsweise ein die Reiblamellen mit Spiel durchsetzender Spannbolzen sein. Dabei ist zur Vorspannungsänderung vorgeschlagen, zwischen dem Spannbolzen und dem Reiblamellenpaket einen Piezo-Aktuator anzuordnen.

Für den Dämpfer ergeben sich zwei Anordnungs-

möglichkeiten. Nach einer ersten Variante ist vorgeschlagen, daß der Dämpfungsraum Bestandteil eines separaten Dämpfergehäuses ist, das mit dem Grundkörper des Führungswagens verbunden werden kann. Eine besonders günstige Anordnungsmöglichkeit ergibt sich aber dann, wenn der Dämpfungsraum unmittelbar Bestandteil des Grundkörpers ist. Hierdurch wird die Bauhöhe reduziert.

Für die Ausbildung als Quetschfilmdämpfer ergibt sich auch dann, wenn ein separates Dämpfergehäuse vorgesehen ist, die Möglichkeit der Einstellung des Dämpfungsspalt es dadurch, daß zwischen dem Grundkörper und dem Dämpfungsgehäuse ein oder mehrere Piezo-Aktuatoren angeordnet sind.

Für den Fall der Ausbildung des Dämpfers als Reibungsdämpfer mit Reiblamellen ist vorgeschlagen, die Reiblamellen parallel zur Dämpfungsrichtung, also vertikal zur Bewegungsrichtung des Führungswagens an der Führungsschiene, anzuordnen.

Für eine Anordnung mit einer Dämpfung in mehreren Dämpfungsrichtungen kann die Anschlußplatte so gestaltet sein, daß sie das Dämpfungsgehäuse seitlich umfaßt, so daß auch zu den Seitenflächen des Dämpfungsgehäuses ein Dämpfungsspalt gebildet wird.

Als weitere alternative Gestaltung ist ein Führungswagen vorgesehen, bei dem der Dämpfer eine Anschlußplatte, einen Piezo-Aktuator und einen Wegaufnehmer, umfaßt, daß die Anschlußplatte zur Befestigung an einem Schlitten dient, daß die Anschlußplatte in einer Achsrichtung beweglich gegenüber dem Grundkörper geführt ist, daß der Wegaufnehmer an der Anschlußplatte festgelegt ist und zur Aufnahme der Bewegungen der Anschlußplatte gegenüber der Führungsschiene dient und daß eine Auswertelektronik vorhanden ist, welche mit einem Wegaufnehmer elektrisch leitend verbunden ist und einen Piezo-Aktuator entsprechend gegenläufig zu der gemessenen Wegstrecke oder Schwingungen beaufschlagt.

Von Vorteil bei dieser Ausbildung ist, daß eine aktive Dämpfung erzielt wird, bei der die unmittelbar gemessenen Bewegungen der Anschlußplatte gegenüber der Führungsschiene zur Beeinflussung der Dämpfung herangezogen werden.

Vorzugsweise sind mindestens zwei seitlich der Längsachse der Führungsschiene angeordnete Piezo-Aktuatoren vorgesehen. Dabei sind die Piezo-Aktuatoren zu entgegengerichteten Seite der Längsachse versetzt angeordnet.

In Ausgestaltung ist vorgesehen, daß der/die Piezo-Aktuator(en) in Ausnehmungen des Grundkörpers angeordnet sind und auf einen Führungsbolzen einwirken, der an der Führungsplatte festgelegt ist. Von Vorteil dabei ist, daß der Führungsbolzen gleichzeitig zur Führung von Anschlußplatte und Grundkörper einander gegenüber genutzt werden kann.

Um die Anschlußplatte und den Grundkörper jeweils in die Grundstellung einander gegenüber zurückzuführen, ist des weiteren vorgesehen, daß die Anschlußplatte und der Grundkörper über ein oder mehrere Zugfedern zueinander in Richtung der Achse der Bewegungsmöglichkeit von Anschlußplatte und Grundkörper beaufschlagt sind.

Vorzugsweise ist dabei die Zugfeder als Dehnungselement ausgebildet, welches mit seinen Enden an der Anschlußplatte und am Grundkörper festgelegt ist. Dabei kann das Dehnungselement auch noch zur zusätzlichen Führung von Anschlußplatte und Grundkörper einander gegenüber in der gewünschten Führungsrichtung

tung genutzt werden.

Vorzugsweise ist der Führungswagen mit einer oder mehreren Wälzkörperumlaufungen mit Rollen oder Kugeln als Wälzkörpern versehen.

5 Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung schematisch dargestellt.

Es zeigt

Fig. 1 einen Querschnitt durch eine Führungsanordnung mit Führungswagen und Quetschfilmdämpfer mit einem Dämpfungsspalt und einem zu lagernden Schlitten

Fig. 2 einen Querschnitt entsprechend Fig. 1 durch eine Ausführung mit einem Quetschfilmdämpfer mit zwei Dämpfungsspalten,

15 Fig. 3 eine Variante zu Fig. 2, bei der einer der Dämpfungsspalte über einen Piezo-Aktuator einstellbar ist,

Fig. 4 eine Ausführung mit drei Dämpfungsspalten, von denen zwei durch einen Piezo-Aktuator einstellbar sind,

20 Fig. 5 eine Ausführung mit einem zwischen Dämpfer und Grundkörper angeordneten Piezo-Aktuator,

Fig. 6 einen Querschnitt durch eine Führungsanordnung mit einem Führungswagen und einem als Reibungsdämpfer mit Federpaketen ausgebildeten Dämpfer sowie einem zu lagernden Schlitten,

25 Fig. 7 einen Querschnitt durch eine Führungsanordnung mit Führungswagen und einem als Reibungsdämpfer mit einem Reiblamellenpaket ausgebildeten Dämpfer,

30 Fig. 8 einen Schnitt VIII-VIII zu Fig. 7,

Fig. 9 ein Detail einer alternativen Ausbildung für eine Anordnung gemäß Fig. 7 mit einer Vorspannung des Reiblamellenpaketes durch einen Piezo-Aktuator,

35 Fig. 10 einen Querschnitt nur durch einen Dämpfer mit Dämpfungsgehäuse und Anschlußplatte für mehrere Dämpfungsrichtungen mit einem Detail bezüglich der Mitnahme,

Fig. 11 einen Schnitt XI-XI gemäß Fig. 12 durch eine weitere Ausführungsform eines Führungswagens mit Dämpfung und

40 Fig. 12 eine Draufsicht zu Fig. 11.

Fig. 1 ist ein Querschnitt durch eine Führungsanordnung mit einem Führungswagen 1, der entlang einer Führungsschiene 2 über im Grundkörper 19 angeordnete Wälzkörperumläufe 3 geführt ist und dem ein Dämpfer 5 zugeordnet ist, welcher einen Schlitten 4 trägt.

Es ist erkennbar, daß der Dämpfer 5 zwischen dem Grundkörper 19 des Führungswagens 1 und dem Schlitten 4 angeordnet ist. Zur Höhenausrichtung ist eine Abstimplatte 6 vorgesehen. Der Dämpfer 5 besteht aus einer Anschlußplatte 7 und einem Dämpfungsraum 8, der Bestandteil des Dämpfungsgehäuses 9 ist. Die Anschlußplatte 7 weist einen Vorsprung auf, mit dem sie in den Dämpfungsraum 8 hineinragt. Vorzugsweise ist die Anschlußplatte 7 mit ihrem in den Dämpfungsraum 8 hineinreichenden Teil im Querschnitt als Zylinder gestaltet, so daß der Dämpfungsraum 8 entsprechend als zylindrische Bohrung ausgebildet ist. Zwischen der stirnseitig an der Anschlußplatte 7 vorgesehenen Dämpfungsfläche 12 und der gegenüberliegenden, vom Boden des Dämpfungsraumes 8 dargestellten Dämpfungsfläche 13 ist ein Dämpfungsspalt 14 ausgebildet. Der Dämpfungsspalt 14 ist gegenüber der Umgebung durch eine zwischen der Anschlußplatte 7 und der zylindrischen Wandung des Dämpfungsraumes 8 angeordnete Dichtung 18 abgedichtet. Zur Übertragung der Bewegungskräfte ist der Grundkörper 19 des Führungswagens 1 zentrisch bezüglich des Dämpfungsraumes 8

mit einer Bohrung 16 versehen, in welche ein Mitnahmestift 15 hineinragt. Der Mitnahmestift 15 durchdringt den Boden des Dämpfungsgehäuses 9 und ragt in eine entsprechende Bohrung 17 der Anschlußplatte 7 hinein. In Achsrichtung des Mitnahmestiftes 15 gesehen ist eine Verstellung der Anschlußplatte 7 gegenüber dem Grundkörper 19 möglich. In der Bewegungsrichtung des Grundkörpers 19 entlang der Führungsschiene 2 ist jedoch eine feste Verbindung und damit Mitnahme erzielt. Das Dämpfungsgehäuse 9 ist mit dem Grundkörper 19 über Schrauben 10 fest verbunden. Die Anschlußplatte 7 ist mit dem Schlitten 4 ggfs. unter Zwischenschaltung einer Abstimmpalte 6 zum Höhenausgleich beim Ausrichten des Schlittens 4 gegenüber der Führungsschiene 2 durch Schrauben 11 verbunden. Im Dämpfungsspalt 14 ist eine hydraulische Flüssigkeit angeordnet. Dies kann z. B. ein Öl einer bestimmten Viskosität sein. Zur Füllung kann jedoch auch eine elektroreologische Flüssigkeit genutzt werden. Durch Veränderung einer anliegenden elektrischen Spannung kann deren Viskosität und damit das Dämpfungsverhalten eingestellt werden. Gedämpft werden die aus einer Beaufschlagung des Führungswagens 1 durch den Schlitten 4 resultierenden Bewegungen, d. h. durch Biegungen unter den auf den Schlitten 4 einwirkenden Auflasten, beispielsweise bei einer Werkzeugmaschine, welche aus dem Angriff des Bearbeitungswerkzeuges an einem zu bearbeitenden Werkstück resultiert.

Der Quetschspalt 14 liegt in der Größenordnung zwischen 5. und 50 µm.

Fig. 2 zeigt eine Ausführungsvariante zu Fig. 1, wobei zwei Dämpfungsspalte 14, 14a vorgesehen sind.

Der erste Dämpfungsspalt 14 ist zwischen der Dämpfungsfäche 12 der Anschlußplatte 7 und einem einer ortsfest im Dämpfungsraum 8 angeordneten und am Dämpfungsgehäuse 9 festgelegten Dämpfungsplatte 20 ausgebildet. Die Dämpfungsplatte 20 ist an einer Stufenfläche im Dämpfungsraum 8 des Dämpfungsgehäuses 9 durch einen gegen diese über umfangsverteilte Halteschrauben 23 verspannbaren Haltering 22 festgelegt. Die Anschlußplatte 7 ist mit einem zentral angeordneten Vorsprung versehen, auf dem ebenfalls über eine Halteschraube 23a eine weitere Dämpfungsplatte 21 festgelegt ist. Die Dämpfungssplatten 20, 21 überlappen sich radial. Zwischen der zum Boden des Dämpfungsgehäuses 9 hinweisenden Dämpfungsfäche 12a der Dämpfungsplatte 21 und der vom Boden dargestellten Dämpfungsfäche 13 des Dämpfungsgehäuses 9 ist ein weiterer Dämpfungsspalt 14a ausgebildet. Der erste Dämpfungsspalt 14 wird zwischen der Dämpfungsfäche 13a der dem Dämpfungsgehäuse zugeordneten Dämpfungsplatte 20 und der Ringstirnfläche der Anschlußplatte 7, die die weitere Dämpfungsfäche 12 bildet, dargestellt. Die Abdichtung der Dämpfungsspalte 14, 14a erfolgt über die Dichtung 18 gegenüber dem Haltering 22. Zur Erzielung der Mitnahme kann ein Mitnehmer, wie im Zusammenhang mit Fig. 1 erläutert, vorgesehen sein.

Fig. 3 zeigt eine Abwandlung der Anordnung von Fig. 2, wobei zwischen der der Anschlußplatte 7 zugeordneten Dämpfungsplatte 21 und der von der ringförmigen Stirnfläche der Anschlußplatte 7 gebildeten Dämpfungsfäche 12 eine dem Dämpfungsgehäuse 9 zugeordnete Dämpfungsplatte 20 angeordnet ist. Die Dämpfungsplatte 20 ist jedoch vertikal zur Führungsschiene 2 beweglich im Dämpfungsgehäuse 9 angeordnet. Zur Bewegung dient ein zwischen einer Stufenfläche des Dämpfungsraumes 8 und der Dämpfungsplatte

20 eingesetzter Piezo-Aktuator 26. Mit ihrem anderen, äußeren Ringabschnitt ist die Dämpfungsplatte 20 gegen eine Feder 25 abgestützt, die gegen einen Stützring 24, der im Dämpfungsgehäuse 9 festgelegt ist, anliegt. Über die Zuleitungen 27, 28 ist der Piezo-Aktuator 26 mit einer Spannung beaufschlagbar, so daß er je nach Spannungsbeaufschlagung die Dämpfungsplatte 20 in ihrer Lage gegenüber der Dämpfungsfäche 12 der Anschlußplatte 7 verändert. Hieraus folgt eine Änderung des Dämpfungsspaltes 14a. Der Dämpfungsspalt 14, der zwischen der Dämpfungsfäche 12a der der Anschlußplatte 7 zugeordneten Dämpfungsplatte 21 und der Dämpfungsfäche 13 des Dämpfungsgehäuses 9 ausgebildet ist, bleibt unverändert.

Fig. 4 zeigt eine weitere Abwandlung zur Ausführung gemäß Fig. 3 dahingehend, daß zwischen der Dämpfungsplatte 21, welche der Anschlußplatte 7 zugeordnet ist, und der Dämpfungsfäche 12 der Anschlußplatte 7 zwei dem Dämpfungsgehäuse 9 zugeordnete Dämpfungsspalte 20, 20a angeordnet sind. Die beiden Dämpfungsspalte 20, 20a sind an ihrem inneren Umfang einander gegenüber durch eine Dichtung 18 abgedichtet. Zwischen den beiden Dämpfungsspalten 20, 20a ist ein Piezo-Aktuator 26 angeordnet, der die beiden Dämpfungsspalte 20, 20a nach Beaufschlagung mit einer elektrischen Spannung über die Zuleitungen 27, 28 gegen die Kraft der sie einspannenden Federn 25 mehr oder minder auseinanderdrückt, so daß die beiden Dämpfungsspalte 14, 14b verändert werden, während der Dämpfungsspalt 14a unverändert bleibt. Der Dämpfungsspalt 14b ist zwischen der der oberen Fläche der Anschlußplatte 7 zugeordneten Dämpfungsplatte 21 und der gegenüberliegenden Fläche der dem Dämpfungsgehäuse 9 zugeordneten Dämpfungsplatte 20a ausgebildet.

Fig. 5 zeigt eine weitere Ausführungsvariante, wobei das Dämpfungsgehäuse 9 gegenüber der Anschlußfläche des Grundkörpers 19 des Führungswagens 1 beweglich abgestützt ist. Hierzu ist zwischen beiden ein Piezo-Aktuator 26a angeordnet, der über Zuleitungen 27, 28 mit einer elektrischen Spannung beaufschlagbar ist und das Dämpfungsgehäuse 9 von der Anschlußfläche des Grundkörpers 19 des Führungswagens 1 mehr oder minder entfernt. Zwischen beiden ist ferner eine Mitnahme über Mitnahmestifte 29 vorgesehen, von denen nur einer dargestellt ist.

Die Stirnfläche der Anschlußplatte 7 ist gestuft ausgebildet mit einem zentralen, vorspringenden Zapfen, an dem eine Dämpfungsplatte 21 festgelegt ist. An dieser wiederum ist eine weitere Dämpfungsplatte 21a zu der im Dämpfungsgehäuse 9 festgelegten Dämpfungsplatte 20 hin beweglich angebracht. Hierzu ist zwischen den beiden Dämpfungsspalten 21 und 21a ein Piezo-Aktuator 26 angeordnet. Die Dämpfungsplatte 21a ist über umfangsverteilte Schrauben, die z. B. gegen einen Federring abgestützt sind, elastisch bewegbar gehalten. Die Dämpfungsplatte 20 ist im Dämpfungsgehäuse 9 entsprechend der Ausbildung gemäß Fig. 2 über einen Haltering 22 festgelegt. Über die beiden Piezo-Aktuatoren 26, 26a ist eine Veränderung der Dämpfungsspalte möglich, wobei der Aktuator 26a bei entsprechender Verschiebung des Dämpfungsgehäuses 9 dafür sorgt, daß der zwischen der Dämpfungsplatte 21 und dem Dämpfungsgehäuse 9 ausgebildete Dämpfungsspalt sowie der zwischen der dem Dämpfungsgehäuse 9 zugeordneten Dämpfungsplatte 20 und der Anschlußplatte 7 ausgebildete Dämpfungsspalt verändert wird, während der Piezo-Aktuator 26 dazu dient, durch Verstellung der

Dämpfungsplatte 21a den Dämpfungsspalt zur Dämpfungssplatte 20 hin zu ändern.

Fig. 6 zeigt einen Führungswagen mit einem als Reibungsdämpfer gestalteten Dämpfer 5. Im Dämpfungsraum 8 des Dämpfungsgehäuses 9 ist die plattenförmige Vergrößerung der Anschlußplatte 7 in Form der Dämpfungsplatte 21 zwischen Federpaketen 31, 31a eingespannt gehalten. Das Federpaket 31 stützt sich an der Bodenfläche 30 des Dämpfungsraumes 8 und an der Stirnfläche der Dämpfungsplatte 21 der Anschlußplatte 7 ab. An der gegenüberliegenden Ringfläche der Dämpfungsplatte 21 stützt sich das Federpaket 31a ab, welches gehäuseseitig gegen den Haltering 22, der über Schrauben 10 verspannbar ist, ab. Die Schraube 10 dient gleichzeitig zur Festlegung des Dämpfungsgehäuses 9 an dem Grundkörper 19 des Führungswagens 1. Die Federn 31, 31a sind als Tellerfeder-Reibpakete gestaltet.

Aus den Fig. 7 bis 9 ist ein als Reibungsdämpfer gestalteter Dämpfer 5 ersichtlich. Dabei sind der Anschlußplatte 7 und dem Gehäuse 9 wechselweise und sich überlappende Reiblamellen 32, 32a zugeordnet. Die Reiblamellen sind jeweils über Vorsprünge 34 in den Ausnehmungen 33 der Anschlußplatte 7 festgelegt. Die dem Dämpfungsgehäuse 9 zugeordneten Reiblamellen 32a greifen über Vorsprünge in die parallelen Ausnehmungen 35 des Gehäuses 9 ein. Die Reiblamellen 32, 32a sind wechselweise angeordnet. Die Anordnung der Ausnehmungen 33 und Vorsprünge 34 ist so gewählt, daß eine Mitnahme zwischen Anschlußplatte 7 und Dämpfungsgehäuse 9 in der Bewegungsrichtung des Führungswagens 1 gegeben ist. Quer zu dieser Bewegungsrichtung ist in den Lamellen 32, 32a jeweils eine zentrale Bohrung 36 vorgesehen, durch welche ein Spannbolzen 37 mit Spiel durchgesteckt ist. Die Enden des durch die Reiblamellen 32, 32a gebildeten Reiblamellenpaketes werden durch Klemmplatten 38 beaufschlagt, durch die sich der Spannbolzen 37 hindurch erstreckt und mit seinen vergrößerten Bolzenköpfen 39 anliegt. Der Spannbolzen 37 kann z. B. als Schraube ausgebildet sein, wobei einer der Bolzenköpfe 39 der Schraubenkopf und der andere die Mutter darstellt. Durch Veränderung der Vorspannung kann die Reibungswirkung und damit die Dämpfungswirkung des Reiblamellenpaketes verändert werden. Es kann aber auch eine Anordnung so getroffen sein, wie sie aus dem Detail gemäß Fig. 9 ersichtlich ist. Es ist dargestellt, daß beispielsweise zwischen dem Bolzenkopf 39 oder der Klemmplatte 38 unter Zwischenschaltung eines Stützringes 40 ein Piezo-Aktuator 26 angeordnet ist, welcher eine Zugkraft auf den Spannbolzen 37 ausübt und damit die Klemmplatten 38 mehr oder minder aneinanderrückt und so die Vorspannung des Reiblamellenpaketes verändert.

In Fig. 10 ist für eine Anordnung, wie sie beispielsweise in Fig. 1 dargestellt ist, eine geänderte Form der Ausbildung des Dämpfungsraumes 8 für eine Dämpfung für vertikale und horizontale Beanspruchungen durch den Schlitten ersichtlich. Es ist nur die Anschlußplatte 7 mit einer kegeligen oder dachförmigen Ausnehmung und das Dämpfungsgehäuse 9 mit einem zur Ausnehmung gegengleichen Vorsprung dargestellt. Zwischen den einander zugewandten Flächen von Ausnehmung und Vorsprung wird ein Quetschspalt gebildet, der mit Öl gefüllt ist. Der Quetschspalt ist durch eine Dichtung 18 gegenüber der Umgebung abgedichtet. Ein rechteckiger Mitnahmestift 15 ist in eine Bohrung des Dämpfungsgehäuses 9 fest eingesetzt. Er ragt in eine Bohrung 17 in der Anschlußplatte 7 hinein, welche einen rechteckigen Querschnitt aufweist und nur zwei Flächen des Mitnah-

mestiftes 15 führt, so daß in der anderen Richtung eine Relativverstellung von Anschlußplatte 7 und Dämpfungsgehäuse 9 erfolgen kann, ebenso wie in Vertikalrichtung.

Aus den Fig. 11 und 12 ist eine weitere Ausführungsform eines Führungswagens 1 mit Dämpfer 5 zu ersehen. Der Grundkörper 19 des Führungswagens 1 ist entlang der Führungsschiene 2, d. h. entlang der Längsachse 44 verfahrbar. Hierzu sind Wälzkörperführungen vorgesehen, über die der Grundkörper 19 an der Führungsschiene 2 abgestützt ist. Die obere Fläche der Führungsschiene 2 ist mit 50 bezeichnet.

Dem Grundkörper 19 ist eine Anschlußplatte 7 zugeordnet, welche zum Anschluß des Führungswagens 1 an einen Schlitten, der nicht dargestellt ist, dient.

Die Anschlußplatte 7 und der Grundkörper 19 können in Richtung der Achse 43, das ist die Achse, die auf der oberen Fläche 50 der Führungsschiene 2 senkrecht steht, zueinander Relativbewegungen ausführen.

Seitlich versetzt zu der Längsachse 44, und zwar zu beiden Seiten derselben, sind jeweils zwei Ausnehmungen 45 in Form von Sackbohrungen vorgesehen. In diese ist jeweils ein Piezo-Aktuator 41 eingesetzt. Dieser ist mit dem einen Ende gegen das Ende der Ausnehmung 45 abgestützt. Auf das obere Ende des Piezo-Aktuators 41 stützt sich ein Führungsbolzen 46 ab, der in der Ausnehmung 45 geführt ist. Der Führungsbolzen 46 sitzt mit seinem anderen Ende in einem Bohrungsabsatz 48 in der Anschlußplatte 7 ein. Von der Oberseite der Anschlußplatte 7 ist eine Schraube 47 durch die Bohrung 49 hindurchgesteckt und in eine entsprechende Bohrung des Führungsbolzen 46 eingeschraubt.

Hierdurch ist der Führungsbolzen 46 an der Anschlußplatte 7 festgelegt. Er stützt sich mit seiner freien Stirnseite auf dem Piezo-Aktuator 41 ab.

Zentrisch bezüglich der Längsachse 44 und der Verschiebeachse 43 ist ein Wegaufnehmer 42 an der Anschlußplatte 7 festgelegt. Der Wegaufnehmer 42 ragt über einen Durchbruch 51 im Grundkörper 19 zu der oberen Seite 50 der Führungsschiene 2 vor. Er dient zur Messung des Abstandes zur Oberseite 50 der Führungsschiene 2. Sowohl der Wegaufnehmer 42 als auch der Piezo-Aktuator 41 sind mit einer Auswerteelektronik 59 und mit entsprechenden Versorgungsleitungen zur Versorgung mit Spannung versehen, wobei die von dem Wegaufnehmer 42 gemessenen und der Auswerteelektronik 59 zugeführten Abstandsänderungen dem Piezo-Aktuator 41 als Signale zur gegenläufigen Aktivierung zugeführt werden. Hinsichtlich der statischen Beanspruchung erfolgt eine Veränderung über die Auswerteelektronik 59, derart, daß die Anschlußplatte 7 zum Grundkörper 19 bzw. zur Oberseite 50 der Führungsschiene 2 auf einen Abstand überführt wird, der einem vorgegebenen Sollwert entspricht. Bei Auftreten von Schwingungen erfolgt über die Auswerteelektronik eine Überlagerung durch eine gegenläufige Schwingung.

Die Anschlußplatte 7 und der Grundkörper 19 sind zueinander in der angenäherten Position durch zwei ebenfalls parallel zur Längsachse 44 versetzt angeordnete Zugfedern 52 beaufschlagt. Die Zugfeder 52 ist als Dehnungselement gestaltet, dessen erstes Anschlußende 54 mit einem Außengewinde versehen ist und in eine entsprechende Gewindebohrung 56 des Grundkörpers 19 eingeschraubt ist. Das zweite Anschlußende 55 der Zugfeder 52 sitzt in einer Sackbohrung 57 der Anschlußplatte 7 ein und ist mit dieser durch eine von ihrer Oberseite eingeschraubte Schraube 58 fest verbunden.

In Richtung der Längsachse 44 gesehen, sind die Pie-



zo-Aktuatoren 41 und die zugehörigen Führungsbolzen 46 jeweils mittig zwischen den beiden seitlich zur Längsachse 44 versetzten Zugfedern/Dehnungselementen 52 angeordnet.

#### Bezugszeichenliste

1 Führungswagen	
2 Führungsschiene	
3 Wälzkörperumläufe	
4 Schlitten	10
5 Dämpfer	
6 Abstimmplatte	
7 Anschlußplatte	
8 Dämpfungsraum	15
9 Dämpfungsgehäuse	
10 Schrauben für Gehäuse	
11 Schraube für Anschlußplatte	
12, 12a Dämpfungsflächen der Anschlußplatte	
13, 13a Dämpfungsfläche des Dämpfungsgehäuses	20
14, 14a, 14b Dämpfungsspalt	
15 Mitnahmestift	
16 Bohrung	
17 Bohrung in der Anschlußplatte	
18 Dichtung	25
19 Grundkörper	
20, 20a Dämpfungsplatte (dem Dämpfungsgehäuse zugeordnet)	
21, 21a Dämpfungsplatte (der Anschlußplatte zugeordnet)	30
22 Haltering	
23, 23a Halteschrauben	
24 Stützring	
25 Feder	
26, 26a Piezo-Aktuator	35
27, 28 Stromanschlüsse/Zuleitung	
29 Mitnahmestift	
30 Bodenfläche	
31, 31a Federn	
32 Reiblamellen der Anschlußplatte	40
32a Reiblamellen des Dämpfungsgehäuses	
33 Ausnehmung	
34 Vorsprung	
35 Ausnehmung	
36 Bohrung	45
37 Spannbolzen	
38 Klemmplatte	
39 Bolzenkopf	
40 Stützring	
41 Piezo-Aktuator	50
42 Wegaufnehmer	
43 Achse	
44 Längsachse	
45 Ausnehmung	
46 Führungsbolzen	55
47 Schraube	
48 Bohrungsabsatz	
49 Bohrung	
50 Oberseite	
51 Durchbruch	60
52 Zugfeder/Dehnungselement	
53 Bohrung	
54 erstes Anschlußende	
55 zweites Anschlußende	
56 Gewindebohrung	65
57 Bohrung	
58 Schraube	
59 Auswertelektronik	

#### Patentansprüche

1. Führungswagen für eine Linearführung, welcher entlang einer Führungsschiene bewegbar ist und der einen Grundkörper aufweist, der Führungsmittel, die in Kontakt mit den Führungsschienen sind, sowie Anschlußmittel zur Verbindung mit einem entlang der Führungsschiene zu bewegenden Schlitten besitzt, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Schlitten (4) und dem Grundkörper (19) mindestens für eine der Beaufschlagungsrichtungen des Grundkörpers (19) und der Führungsschiene (2) durch den Schlitten (4) ein Dämpfer (5) vorgesehen ist.
2. Führungswagen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Schlitten (4) und dem Grundkörper (19) ein vertikal zur Führungsschiene (2) gerichtete Bewegungen beeinflussender Dämpfer (5) angeordnet ist.
3. Führungswagen nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Dämpfer (5) als mit mindestens einem Dämpfungsspalt (14) versehener hydraulischer Quetschfilmdämpfer ausgebildet ist.
4. Führungswagen nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Dämpfer (5) eine Anschlußplatte (7) mit mindestens einer ersten Dämpfungsfläche (12, 12a) und einen Dämpfungsraum (8) mit jeweils den ersten Dämpfungsflächen (12, 12a) gegenüberliegenden zweiten Dämpfungsflächen (13, 13a) aufweist, wobei die Anschlußplatte (7) gegenüber dem Dämpfungsraum (8), eine Veränderung des Dämpfungsspalt (14, 14a) zwischen den einander zugewandten ersten und zweiten Dämpfungsflächen (12, 12a; 13, 13a) zulassend, geführt ist.
5. Führungswagen nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußplatte (7) und der Dämpfungsraum (8) jeweils weitere mit ihnen verbundene Dämpfungsplatten (20, 20a; 21, 21a) mit weiteren Dämpfungsflächen aufweisen, wobei sich die Dämpfungsflächen überlappen.
6. Führungswagen nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens einer der Dämpfungsspalte (14, 14a) einstellbar ist.
7. Führungswagen nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine der Dämpfungsplatten (20, 20a; 21, 21a) zur Einstellung des Dämpfungsspalt bewegbar ist.
8. Führungswagen nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß zur Einstellung des Dämpfungsspalt (14, 14a) Piezo-Aktuatoren (26, 26a) dienen.
9. Führungswagen nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen unmittelbar benachbart angeordneten Dämpfungsplatten (20, 20a) ein Piezo-Aktuator (26) angeordnet ist (Fig. 4).
10. Führungswagen nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß zur Änderung der Dämpfung der Dämpfungsspalt (14, 14a, 14b) mit einer elektrorheologischen Flüssigkeit gefüllt ist.
11. Führungswagen nach einem der Ansprüche 1

oder 2, dadurch gekennzeichnet,  
daß der Dämpfer (5) als Reibungsdämpfer gestaltet  
ist.

12. Führungswagen nach Anspruch 11, dadurch ge-  
kennzeichnet,  
daß die Anschlußmittel als Anschlußplatte (7) ge-  
staltet sind, die eine Dämpfungsplatte (21) trägt,  
welche zwischen Federn (31, 31a) in einem Dämp-  
fungsraum (8) eingespannt sind.

13. Führungswagen nach Anspruch 11, dadurch ge-  
kennzeichnet,  
daß der Dämpfer (5) mehrere wechselweise mit  
dem Grundkörper (19) oder einem den Dämp-  
fungsraum (8) bildenden Dämpfungsgehäuse (9)  
und einer Anschlußplatte (7) als Anschlußmittel  
verbundene und aneinander anliegende Reiblamel-  
len (32, 32a) aufweist.

14. Führungswagen nach Anspruch 13, dadurch ge-  
kennzeichnet,  
daß die Reiblamellen (32, 32a) über einstellbare  
Spannmittel (37) in Kontakt zueinander gehalten  
sind.

15. Führungswagen nach Anspruch 14, dadurch ge-  
kennzeichnet,  
daß als Spannmittel ein die Reiblamellen (32, 32a)  
mit Spiel durchsetzender Spannbolzen (37) vorge-  
sehen ist.

16. Führungswagen nach Anspruch 15, dadurch ge-  
kennzeichnet,  
daß zwischen dem Spannbolzen (37) und den zu  
einem Paket zusammengefaßten Reiblamellen (32,  
32a) ein Piezo-Aktuator (26) zur Vorspannungsän-  
derung angeordnet ist.

17. Führungswagen nach einem der Ansprüche 4  
oder 12, dadurch gekennzeichnet,  
daß der Dämpfungsraum (8) Bestandteil eines sepa-  
raten Dämpfungsgehäuses (9) ist.

18. Führungswagen nach einem der Ansprüche 4  
oder 12, dadurch gekennzeichnet,  
daß der Dämpfungsraum (8) Bestandteil des  
Grundkörpers (19) ist.

19. Führungswagen nach einem Ansprüche 13 oder  
17, dadurch gekennzeichnet,  
daß das Dämpfungsgehäuse (9) zur Einstellung des  
Dämpfungsspalt es sowohl gegenüber dem Grund-  
körper (19) als auch gegenüber der Anschlußplatte  
(7) insbesondere über einen Piezo-Aktuator (26)  
verstellbar ist.

20. Führungswagen nach Anspruch 13, dadurch ge-  
kennzeichnet,  
daß die Reiblamellen (32, 32a) parallel zur Dämp-  
fungsrichtung ausgerichtet sind.

21. Führungswagen nach einem der Ansprüche 1  
oder 2, dadurch gekennzeichnet,  
daß der Dämpfer (5) eine Anschlußplatte (7), einen  
Piezo-Aktuator (41) und einen Wegaufnehmer (42),  
umfaßt, daß die Anschlußplatte (7) zur Befestigung  
an einem Schlitten dient, daß die Anschlußplatte (7)  
in einer Achsrichtung (43) beweglich gegenüber  
dem Grundkörper (19) geführt ist, daß der Wegauf-  
nehmer (42) an der Anschlußplatte (7) festgelegt ist  
und zur Aufnahme der Bewegungen der Anschluß-  
platte (7) gegenüber der Führungsschiene (2) dient  
und daß eine Auswertelektronik vorhanden ist,  
welche mit einem Wegaufnehmer elektrisch leitend  
verbunden ist und einen Piezo-Aktuator (41) ent-  
sprechend gegenläufig zu der gemessenen Weg-  
strecke oder Schwingungen beaufschlagt.

22. Führungswagen nach Anspruch 21, dadurch ge-  
kennzeichnet,  
daß mindestens zwei seitlich der Längsachse (44)  
der Führungsschiene (2) angeordnete Piezo-Aktua-  
toren (41) vorgesehen sind.

23. Führungswagen nach Anspruch 22, dadurch ge-  
kennzeichnet,  
daß die Piezo-Aktuatoren (41) zu entgegengesetz-  
ten Seiten der Längsachse (44) versetzt angeordnet  
sind.

24. Führungswagen nach Ansprüche 21 bis 23, da-  
durch gekennzeichnet,  
daß der/die Piezo-Aktuator(en) (41) in Ausnahmungen  
(45) des Grundkörpers (19) angeordnet sind  
und auf einen Führungsbolzen (46) einwirken, der  
an der Führungsplatte (7) festgelegt ist.

25. Führungswagen nach einem der Ansprüche 21  
bis 24, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Anschlußplatte (7) und der Grundkörper  
(19) über ein oder mehrere Zugfedern (52) zueinan-  
der in Richtung der Achse (43) der Bewegungsmög-  
lichkeit von Anschlußplatte (7) und Grundkörper  
(19) zueinander gegenüber beaufschlagt sind.

26. Führungswagen nach Anspruch 25, dadurch ge-  
kennzeichnet,  
daß die Zugfeder (52) als Dehnungselement ausge-  
bildet ist, welches mit seinen Enden an der An-  
schlußplatte (7) und am Grundkörper (19) festge-  
legt ist.

27. Führungswagen nach einem der Ansprüche 1  
bis 26, dadurch gekennzeichnet,  
daß der Grundkörper (19) eine oder mehrere Wälz-  
körperumlauführungen (3) mit Rollen oder Kugeln  
als Wälzkörper aufweist.

---

Hierzu 8 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseit -



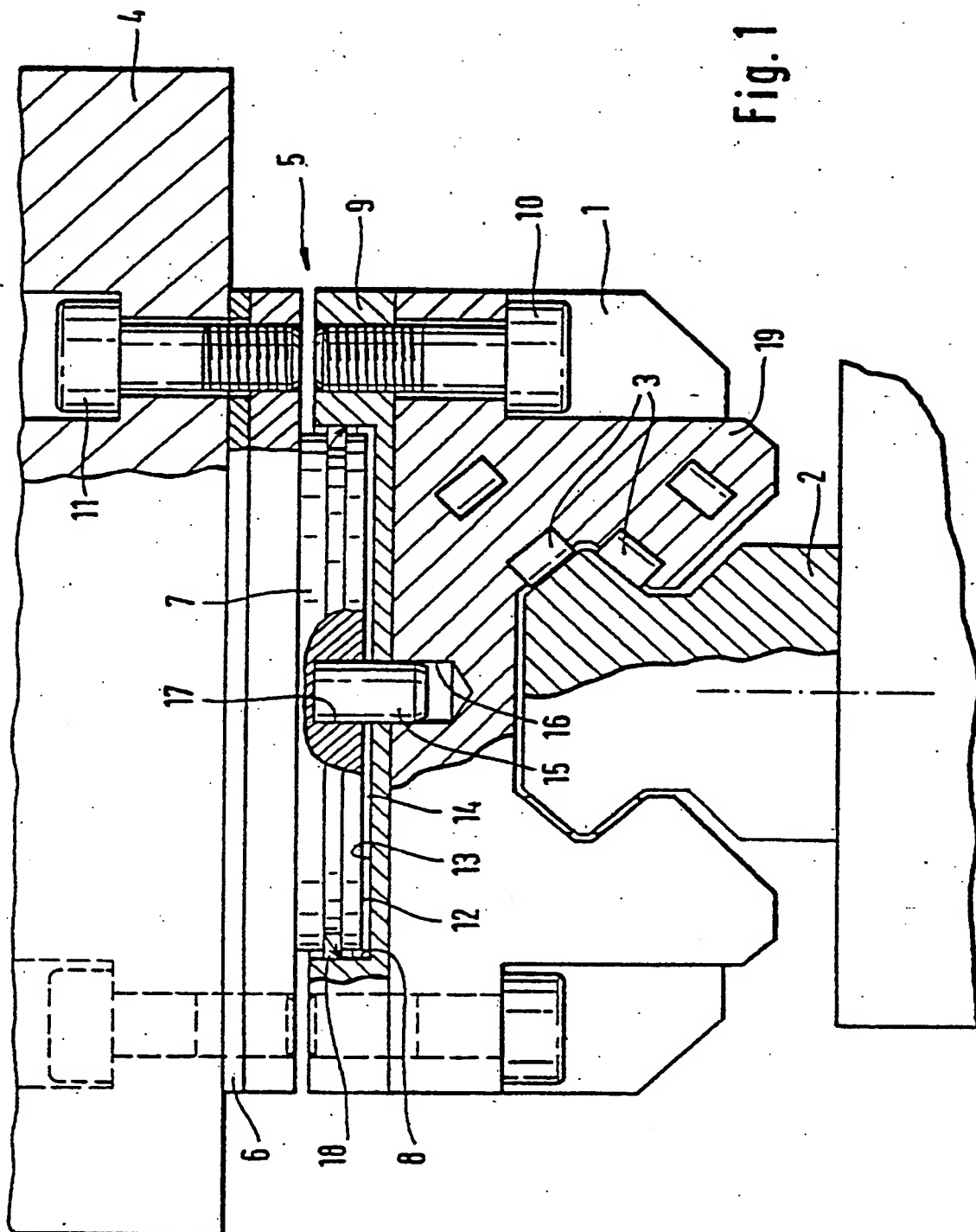


Fig. 1

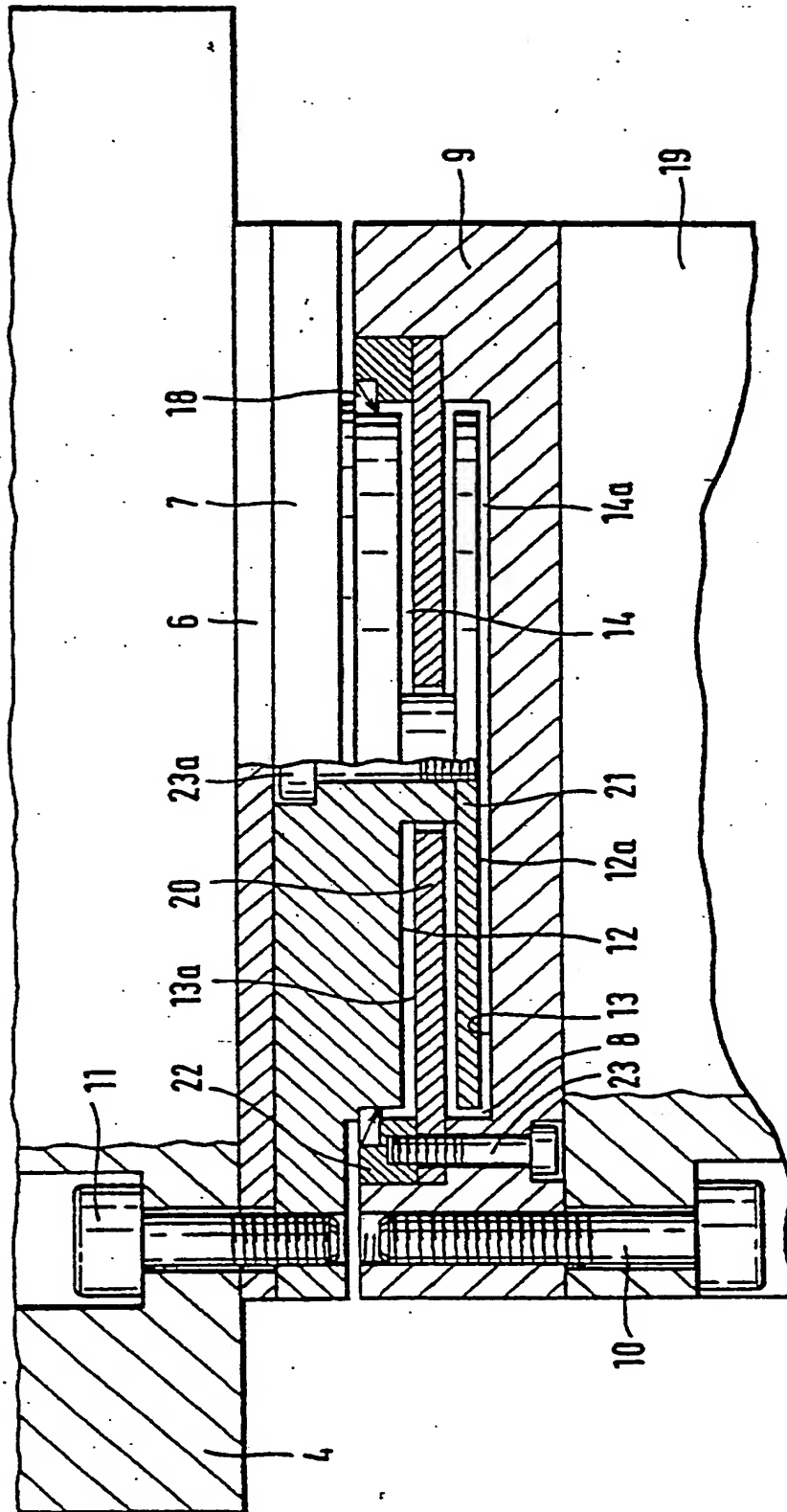


Fig.2

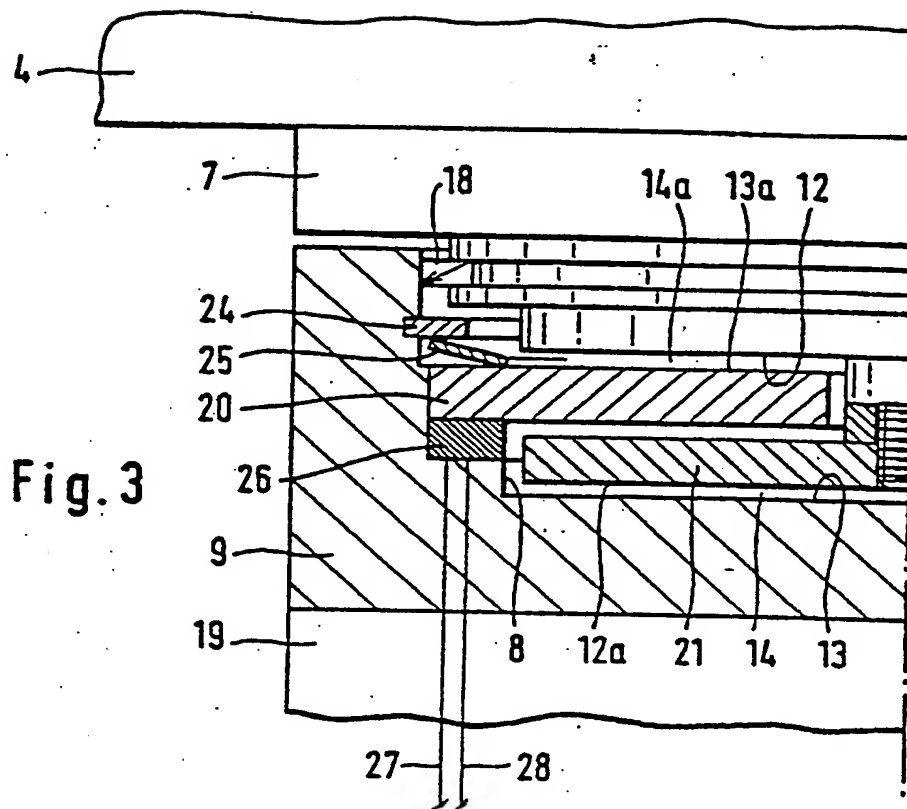


Fig. 3

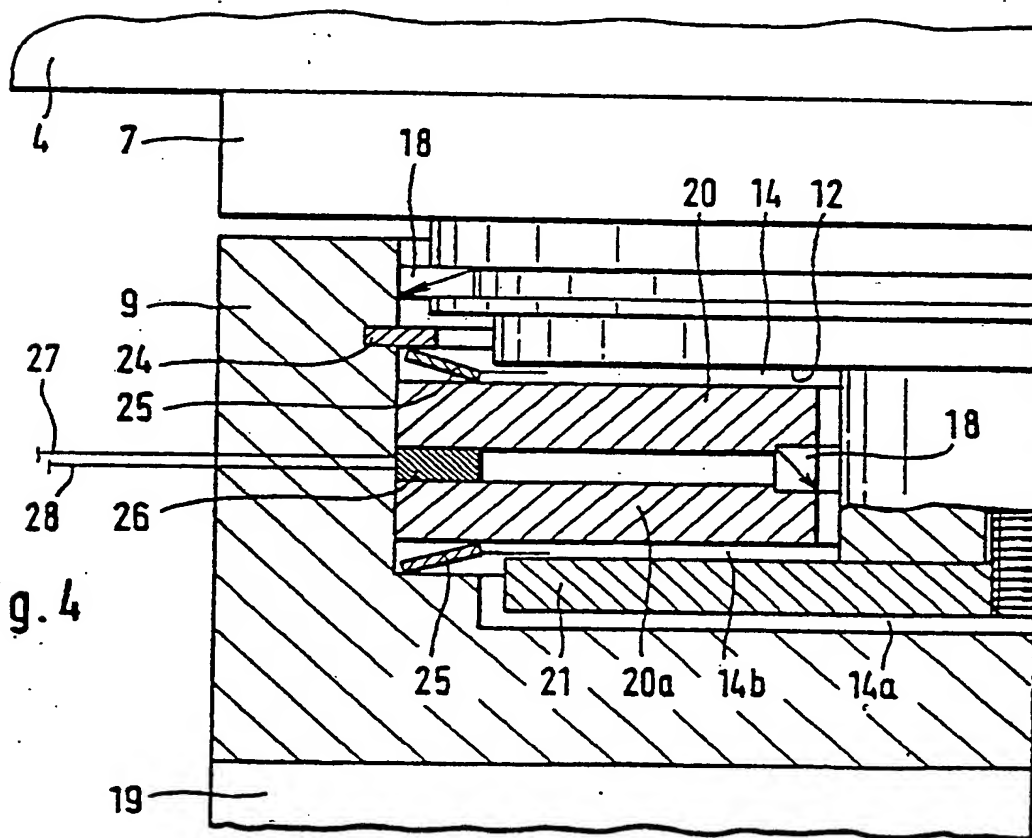
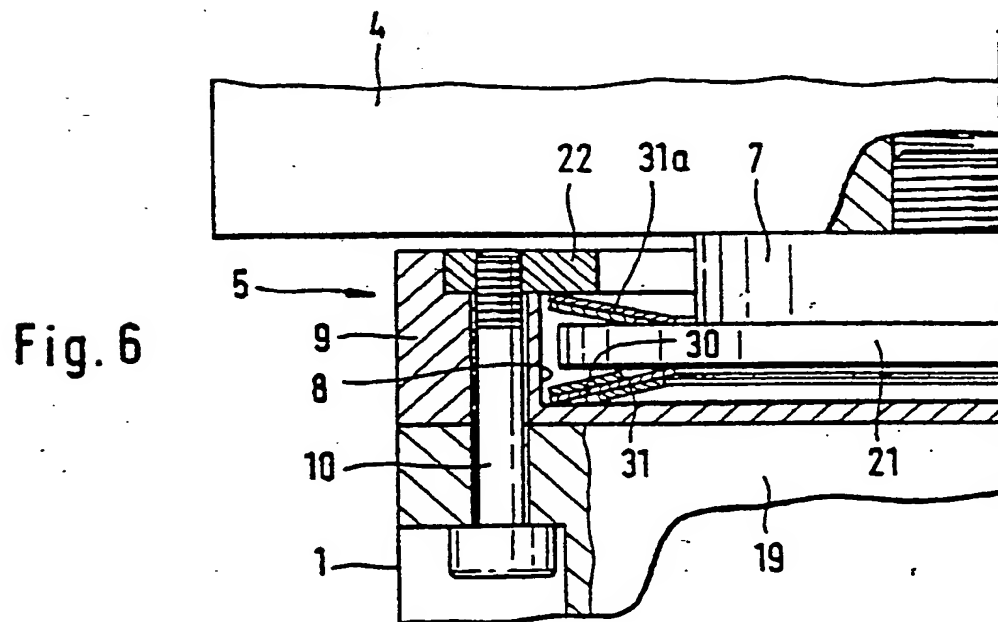
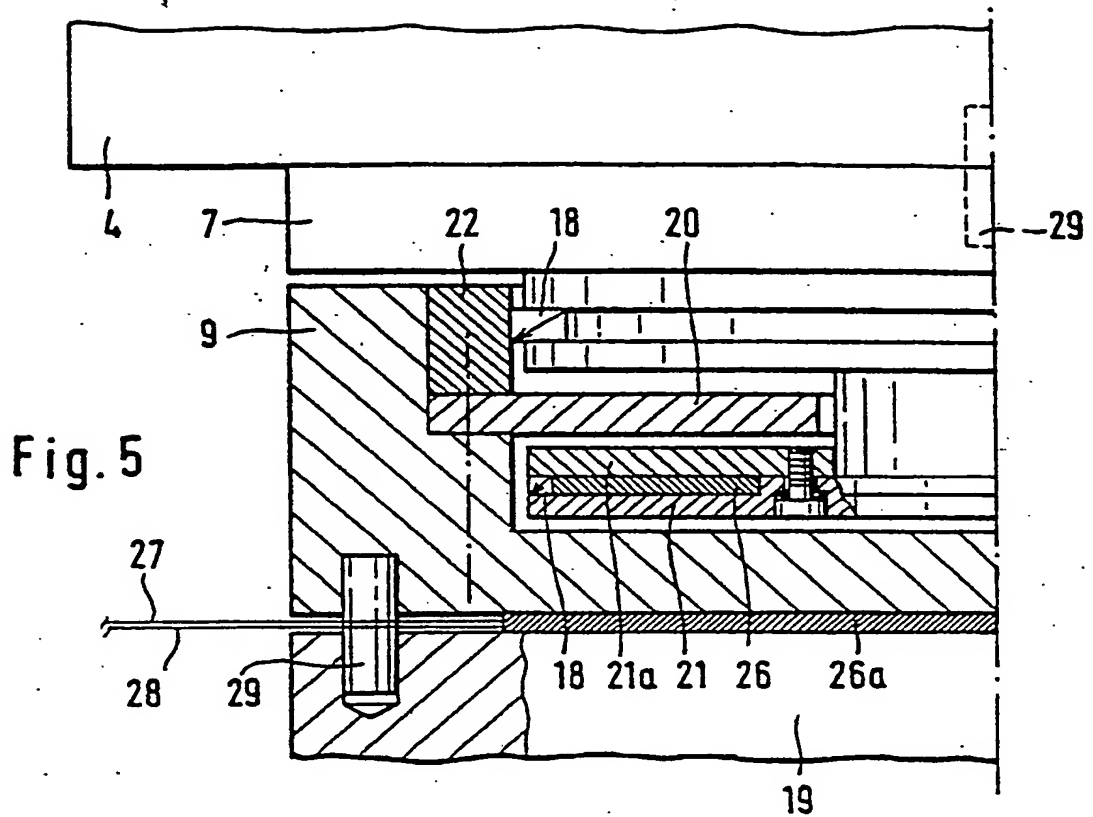


Fig. 4



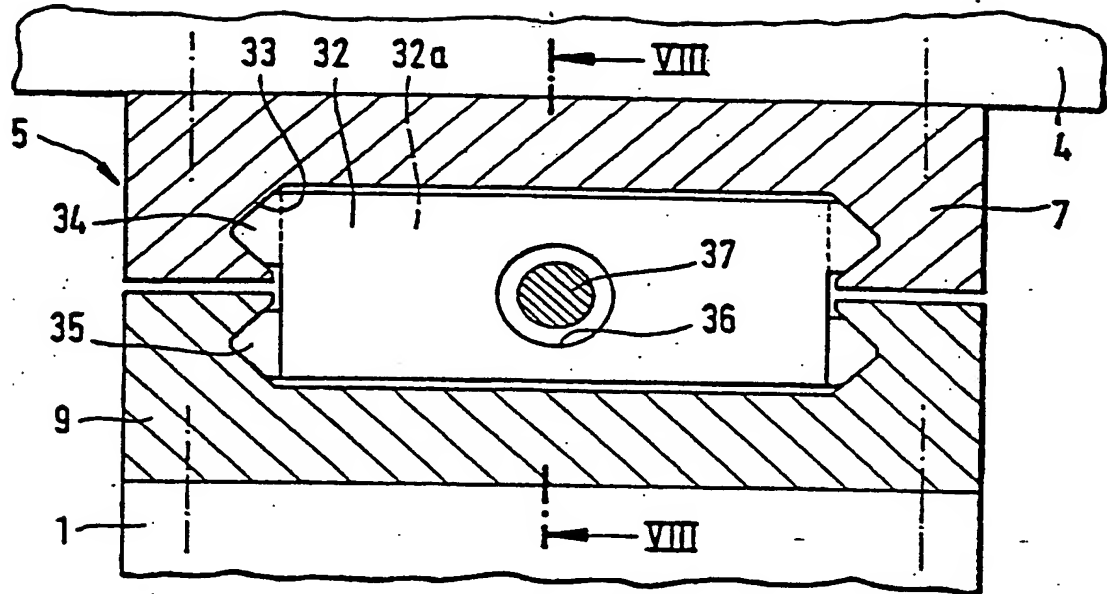


Fig. 7

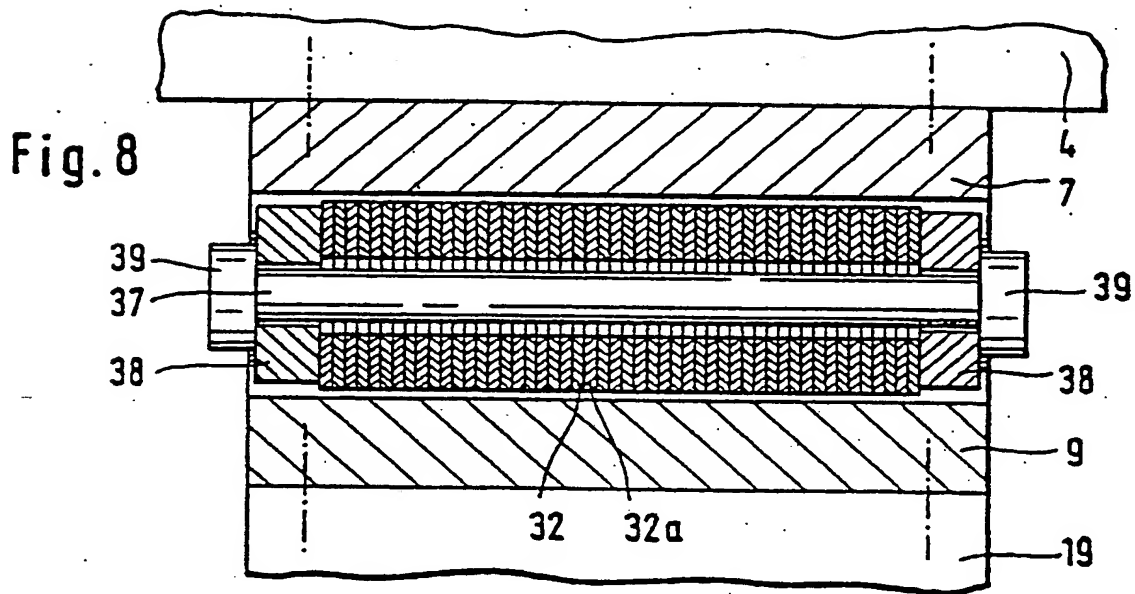


Fig. 8

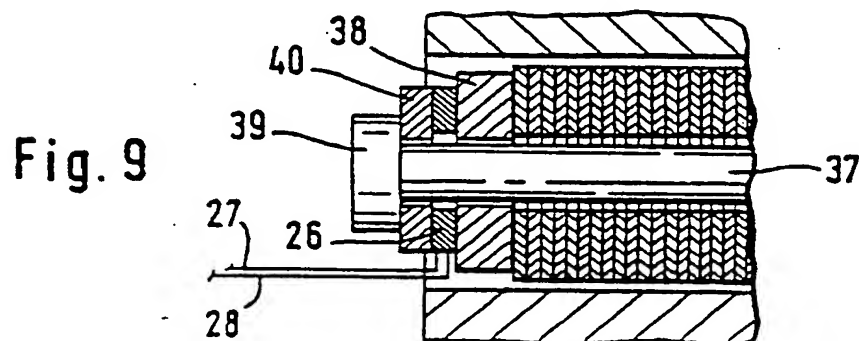
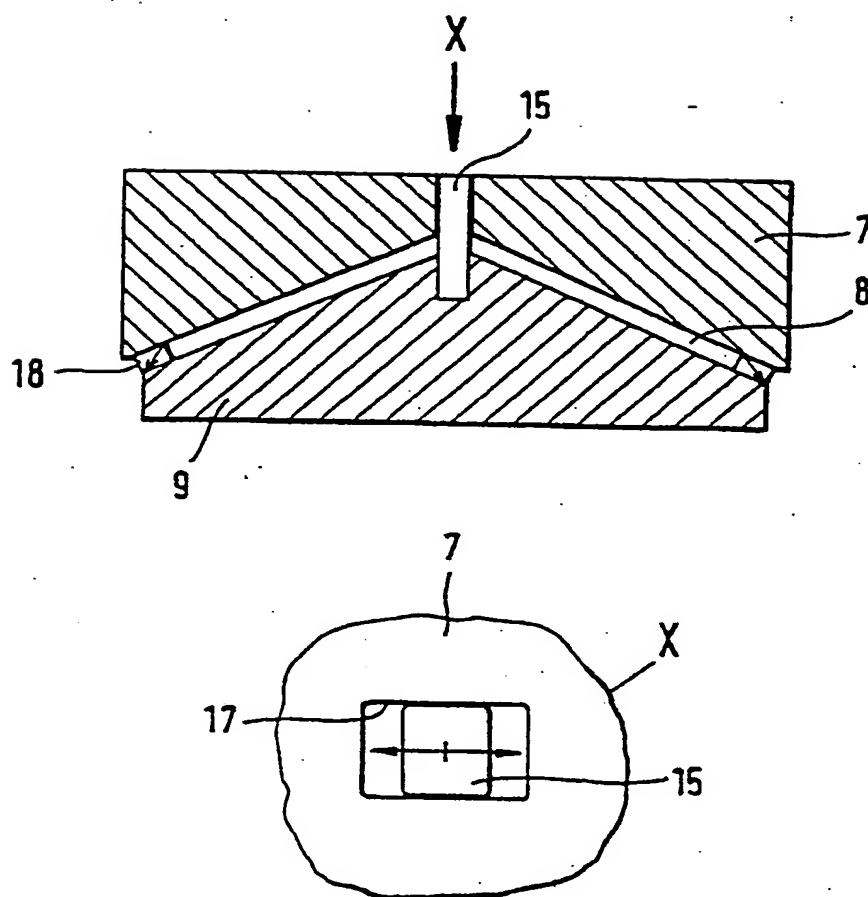
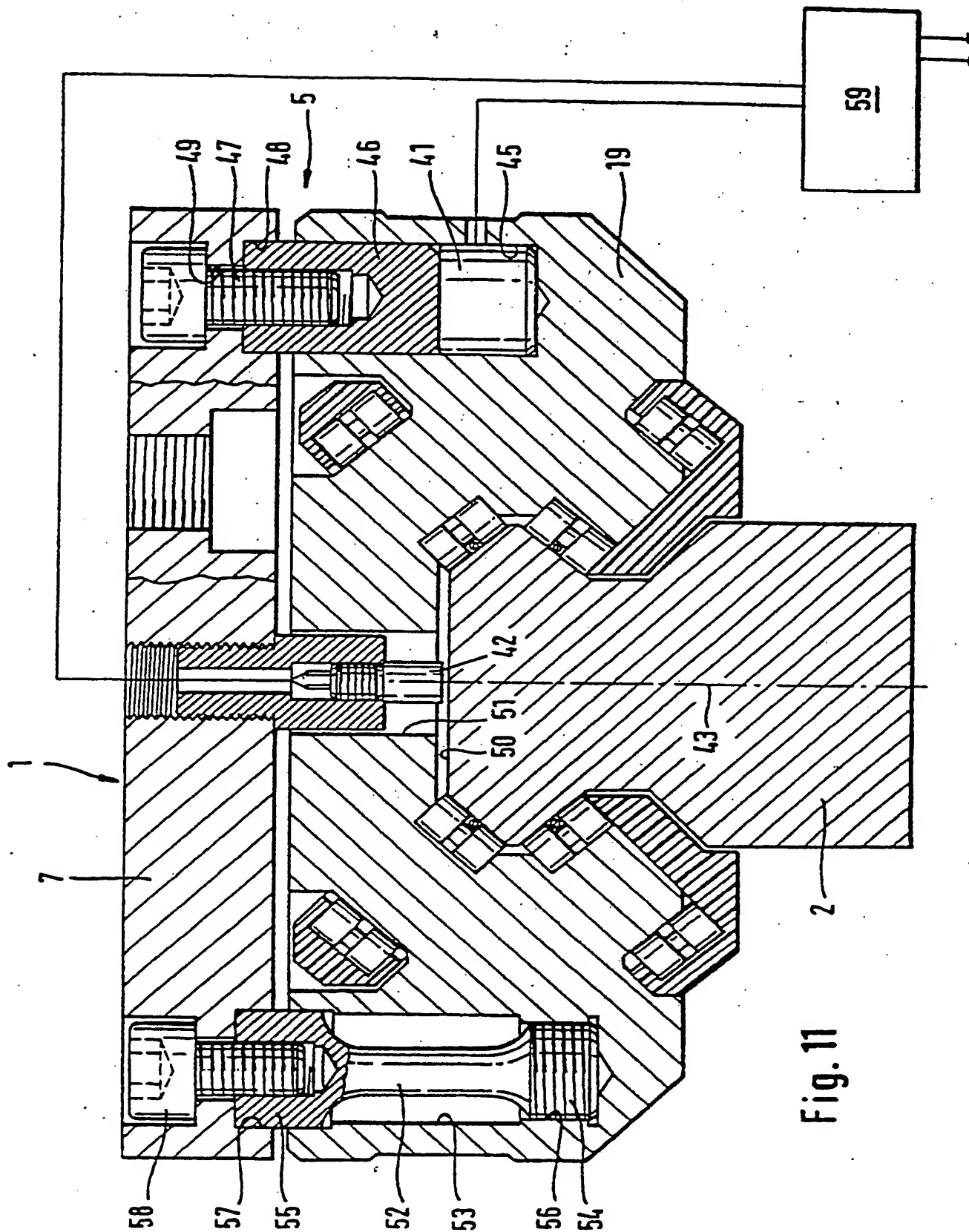


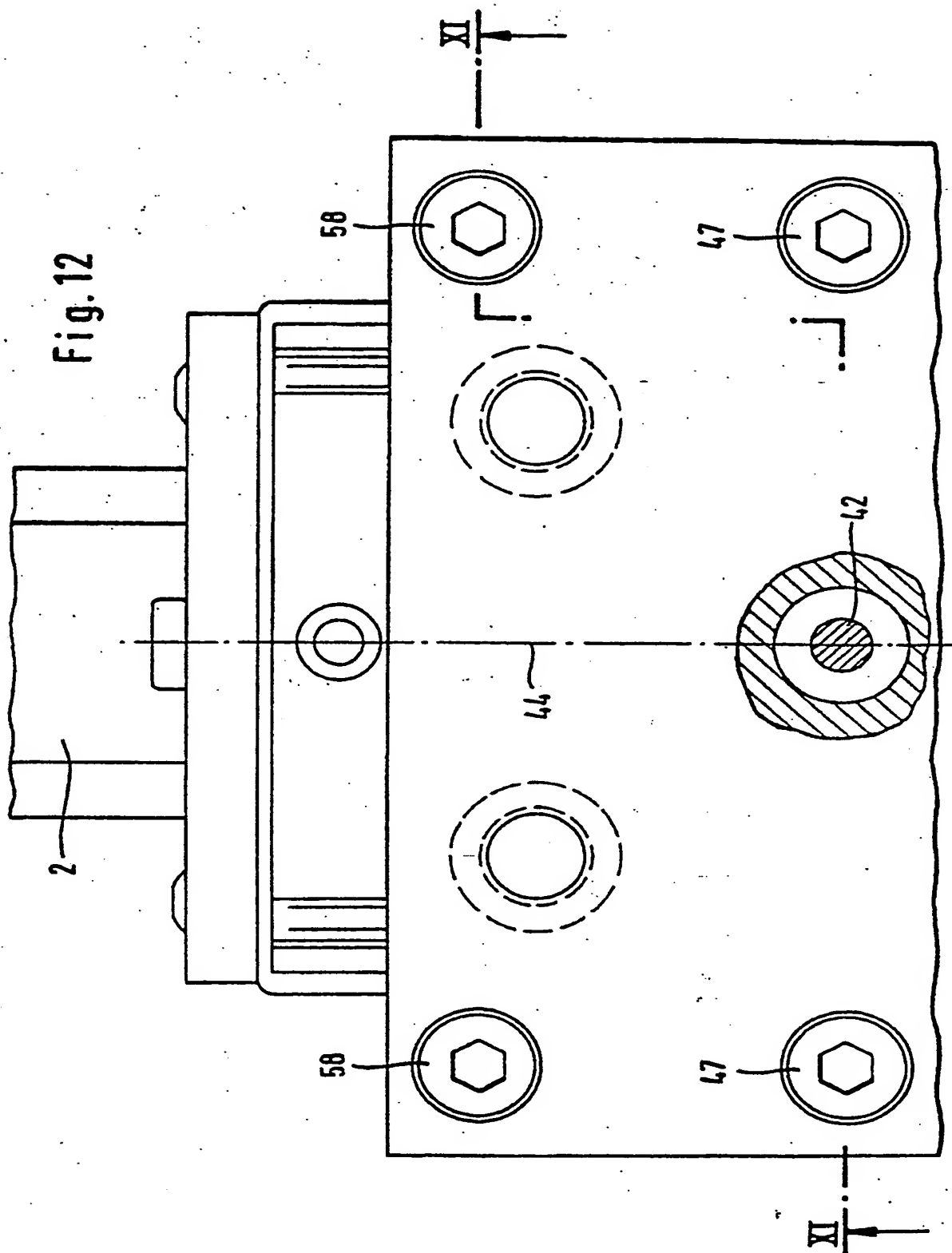
Fig. 9

Fig.10









**Translation into English of**  
**Patent Application DE 43 04 950 A1**  
**(Claims and Abstract)**

The invention relates to a guiding assembly comprising a guiding carriage 1, movable along a guiding rail 2 via roller bodies 3 and supporting a carriage 4, wherein a damper 5 is disposed between the base 19 of the guiding carriage 1 and the carriage 4. The damper 5 is formed as a squeezing film damper. It is provided with a connecting plate 7, which is set by interposing of a matching plate 6 at the carriage 4 and which engages with a projection into a damper space 8 of the damper casing 9. A damper gap 14 is formed between the face of the connecting plate 7 and the bottom of the damper space 8.

Due to this arrangement, a simple possibility to dampen the guiding assembly is provided, as together with the alignment of the guiding carriage or the carriage 4 relative to the guiding carriage 1, respectively, also an alignment of the damper 5 and an adjustment of the damper gap occurs simultaneously.

1. A guiding carriage for a linear guidance, movable along a guiding rail and comprising a base which comprises guiding means which are in contact with the guiding rails as well as connecting means for connecting to a carriage to be moved along the guiding rail, characterized in that a damper (5) is provided between the carriage (4) and the base (19) at least for one of the admission directions of the base (19) and the guiding rail (2) through the carriage (4).
2. The guiding carriage according to claim 1, characterized in that a damper (5) is arranged between the carriage (4) and the base (19), said damper influencing motions directed vertically relative to the guiding rail (2).
3. The guiding carriage according to claim 1 or 2, characterized in that the damper (5) is formed as a hydraulic squeezing film damper comprising at least one damper gap (14).
4. The guiding carriage according to claim 1 or 2, characterized in that the damper (5) comprises a connecting-plate (7) having at least one first damper surface



- (12, 12a) and a damper space (8) with second damper surfaces (13, 13a) respectively opposing the first damper surfaces (12, 12a), wherein the connecting plate (7) is guided with respect to the damper space (8), admitting an alteration of the damper gap (14, 14a) between the first and second damper surfaces (12, 12a; 13, 13a) facing each other.
5. The guiding carriage according to claim 4, characterized in that the connecting plate (7) and the damper space (8) comprise further damper plates (20, 20a; 21, 21a) connected to the connecting plate and the damper space and having further damper surfaces, wherein the damper surfaces overlap.
  6. The guiding carriage according to claim 4 or 5, characterized in that at least one of the damper gaps (14, 14a) is adjustable.
  7. The guiding carriage according to claim 5, characterized in that at least one of the damper plates (20, 20a; 21, 21a) is movable for adjusting the damper gap.
  8. The guiding carriage according to claim 7, characterized in that piezo-actuators (26, 26a) serve to adjust the damper gap (14, 14a).
  9. The guiding carriage according to claim 7, characterized in that a piezo-actuator (26) is disposed between directly adjacent damper plates (20, 20a) (Fig. 4).
  10. The guiding carriage according to claim 3, characterized in that the damper gap is filled with an electro-rheological fluid to alter the dampening of the damper gap (14, 14a, 14b).
  11. The guiding carriage according to one of claims 1 or 2, characterized in that the damper (5) is formed as a friction damper.
  12. The guiding carriage according to claim 11, characterized in that the connecting means are formed as a connecting plate (7) supporting a damper plate (21) which is clamped between springs (31, 31a) in a damper space (8).





13. The guiding carriage according to claim 11, characterized in that the damper (5) comprises a plurality of lamella (32, 32a) adjacent to each other and connected alternatively with the base (19) or a damper casing (9) forming the damper space (8) and a connecting plate (7) serving as a connecting means.
14. The guiding carriage according to claim 13, characterized in that the friction lamella (32, 32a) are kept in contact to each other by means of adjustable tension means (37).
15. The guiding carriage according to claim 14, characterized in that as the tension means, a pulling bolt (37) interspersing the friction lamella (32, 32a) with a clearance is used.
16. The guiding carriage according to claim 15, characterized in that a piezo-actuator (26) is disposed between the pulling bolt (37) and the friction lamella (32, 32a) combined in a package in order to change the initial tension.
17. The guiding carriage according to claim 4 or 12, characterized in that the damper space (8) is a part of a separate damper casing (9).
18. The guiding carriage according to claim 4 or 12, characterized in that the damper space (8) is a part of the base (19).
19. The guiding carriage according to claim 13 or 17, characterized in that the damper casing (9) is adjustable to set the damper gap relative to the base (19) as well as relative to the connecting plate (7) in particular by means of a piezo-actuator (26).
20. The guiding carriage according to claim 13, characterized in that the friction lamella (32, 32a) are aligned parallel to the dampening direction.
21. The guiding carriage according to claim 1 or 2, characterized in that the damper (5) comprises a connecting plate (7), a piezo-actuator (41) and a displacement transducer (42), that the connecting plate (7) serves to be secured to a carriage,



that the connecting plate (7) is guided in an axial direction (43) movably with respect to the base (19), that the displacement transducer (42) is defined at the connecting plate (7) and serves to receive the movements of the connecting plate (7) with respect to the guiding rail (2) and that an evaluation electronics is provided which is electrically connected to a displacement transducer and admits a piezo-actuator (41) correspondingly opposed to the measured displacement or vibrations.

22. The guiding carriage according to claim 21, characterized in that at least two piezo-actuators (41) are provided which are arranged laterally of the longitudinal axis (44) of the guiding rail (2).
23. The guiding carriage according to claim 22, characterized in that the piezo-actuators (41) are arranged offset to opposite sides of the longitudinal axis (44).
24. The guiding carriage according to claims 21 to 23, characterized in that the piezo-actuator(s) (41) is/are arranged in recesses (45) of the base (19) and have an effect on a guiding bolt (46) which is defined in the guiding plate (7).
25. The guiding carriage according to one of claims 21 to 24, characterized in that the connecting plate (7) and the base (19) are admitted by means of one or more tension springs (52) towards each other in the direction of the axis (43) of the possible motion of the connecting plate (7) toward the base (19).
26. The guiding carriage according to claim 25, characterized in that the tension spring (52) is formed as a stretching member which is defined with its ends at the connecting plate (7) and the base (19).
27. The guiding carriage according to one of claims 1 to 26, characterized in that the base (19) comprises one or more roller body guidances (3) having rollers or balls as rolling bodies.

